

УДК 628.33

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ШКІРЯНО-ХУТРЯНИХ ВИРОБНИЦТВ ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Ціпук В.Я, Саблій Л.А.

*Національний технічний університет України КНУ ім. Ігоря Сікорського,
Київ, Україна
mllevitsi@gmail.com*

Підприємства хутряної промисловості за рік споживають 9 млн. м³ води і витрачають до 100 тис. т різних хімічних речовин. Основний напрям інтенсифікації обробки шкіри полягає у застосуванні концентрованих технологічних розчинників і сухих реагентів, що розчиняються у капілярах сировини. Більш ефективними процесами є вичинка і фарбування хутра в органічних розчинах, без води. Токсичність стічних вод у шкіряно-хутровому виробництві обумовлюється наявністю у них хрому (III), хрому (VI), цинку, феруму, нікелю, цирконію, барвників, міді, кобальту та формаліну [1].

Метою роботи є аналіз методів очищення, які мають перспективу застосування для очистки стічних вод шкіряно-хутряної промисловості. Для очищення стічних вод від важких металів використовують фізико-хімічні та біологічні методи.

До фізико-хімічних відносять реагентний метод. Суть його полягає в перетворенні розчинних у воді речовин на нерозчинні при додаванні різних реагентів з наступним відділенням їх від води у вигляді осадів. В якості реагентів для видалення із стічних вод іонів важких металів використовують гідроксиди кальцію і натрію, карбонат натрію, сульфід натрію, різні відходи, наприклад феррохромовий шлак. Найбільш широко використовують гідроксид кальцію. Осадження металів відбувається у вигляді гідроксидів. Процес проводять за різних значень рН. Недоліком реагентного методу є втрата цінних речовин разом із осадом [2].

Застосування методу феритизації дозволяє легко відділити магнітною сепарацією нерозчинні та хімічно інертні осад з щільною феритною структурою, а отже - з підвищеною екологічною безпечністю. При цьому досягається високий ступінь очищення води, що дозволяє ліквідувати скидання токсичних стічних вод у водойми та скоротити витрати води за рахунок використання очищеної води в оборотній системі водопостачання. Час проходження даного процесу залежить від

температури і складає 20-30 хв за температури $\geq 60^{\circ}\text{C}$ та більше години за температури 30°C [3].

Одним із методів очищення стічних вод від іонів важких металів є метод сорбції. Як природний сорбент використовують бентонітову глину. Відомий аналог – спосіб адсорбції важких металів зі стічних вод методом сорбційного концентрування на природних цеолітах. Суть способу полягає в тому, що в розчин, що вміщує іони сорбованого металу, додають сорбент у співвідношенні між твердою і рідкою фазами не менш ніж 1:50. Як адсорбент використовували глинистий мінерал, представлений каолінітом, монтморилонітом та гідрослюдою. Процес проводять за нормальної температури та періодичного перемішування, час контакту 8 год. Недоліком відомого способу є недостатня якість очищення у кислому і нейтральному середовищах (рН 2-7). Крім цього значне набухання мінералу ускладнює його видалення та регенерацію після використання. При використанні як природного сорбенту бентонітової глини досягається вилучення важких металів у певному інтервалі рН, що призводить до підвищення ступеня очищення стічних вод [5].

Прогресивним розвитком методів природного біологічного очищення є біоінженерні споруди типу біоплато. Це штучна система очищення стічних вод, що має ряд характеристик природного біоплато. Для очищення стічних вод в цій системі застосовують різні гідробіоти: мікроорганізми, водорості, вищі рослини і т.д. Очищення можливе як в аеробних, так і в анаеробних умовах. При протіканні стічних вод через шари завантаження іони важких металів фіксуються на шарі завантаження, при цьому відбувається ряд складних процесів адсорбції, комплексоутворення, осадження. У процесі росту мікроорганізмів деякі важкі метали поглинаються ними і беруть участь в різних клітинних процесах, використовуючи, наприклад, мідь і цинк для синтезу власних ферментів, РНК, ДНК [4].

Одним із біологічних методів є осадження іонів важких металів біогенним сірководнем, який в анаеробних умовах здатні утворювати сульфаторедукуючі бактерії. При взаємодії сірководню з іонами металів утворюються малорозчинні або нерозчинні сульфідні метали. При цьому кількість утвореного осаду є значно меншою ніж при використанні біомаси як сорбенту [6].

Таким чином, не дивлячись на велику кількість методів очищення стічних вод шкіряно-хутряних виробництв від важких металів, кожен з них має певну кількість недоліків і однозначно стверджувати про перевагу певного методу над іншими не можна, при виборі методу

потрібно керуватися екологічною та економічною доцільністю, враховуючи природу речовини, що видалється.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія -К.: Видавничий центр «Академія», 2011р. – 256 с.
2. Л.О. Штриплинг, Ф.П. Туренко «Основы очистки сточных вод и переработки твердых отходов» \Учебное пособие – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 192 с.
- 3.Летюк Л.М., Журавлев Г.И. Химия и технология фериттов\ Химия, 1983-256с
4. Михаил В.К. Водоохранение мероприятия в аридной зоне: эколого-экономический аспект\ Ылым, 1992. – 230с.
5. Большанина С. Б. Очищення стічних вод гальванічних виробництв сорбційними методами / С. Б. Большанина, Г. М. Гурець, Д. С. Балабуха, Д. В. Міляєва // Екологічна безпека. – 2014. – Вип. 1. – С. 114-118.
6. Черниш Є.Ю Утилізація осадов стічних вод сульфідогенною асоціацією мікроорганізмів.Дисертація на здобуття наукового ступеня. – Суми : 2014. – 233с.